

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年9月16日 (16.09.2004)

PCT

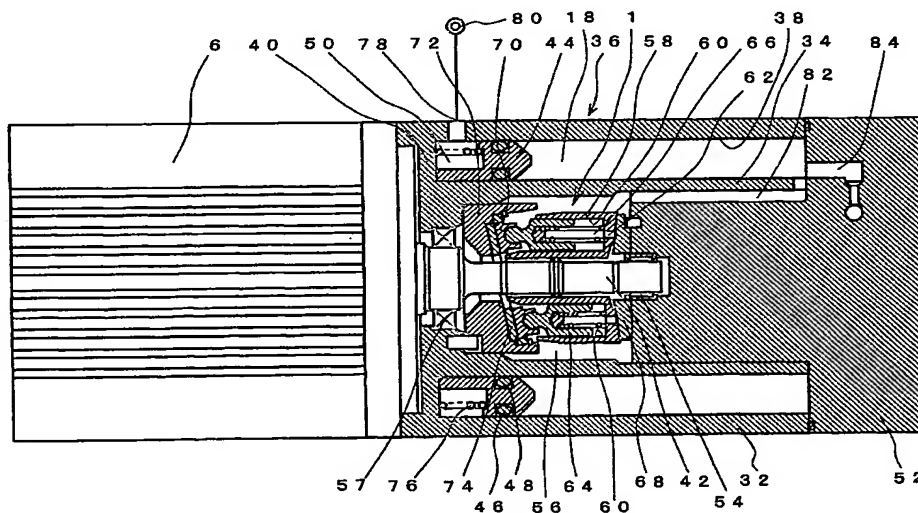
(10) 国際公開番号
WO 2004/079205 A1

- (51) 国際特許分類⁷: F15B 11/08, 15/18
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/002660
(22) 国際出願日: 2004年3月3日 (03.03.2004)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2003-056258 2003年3月3日 (03.03.2003) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社オプトン (KABUSHIKI KAISHA OPTON) [JP/JP];
〒489-8645 愛知県瀬戸市曙町3番地24 Aichi (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 與語 照明
(YOGO, Teruaki) [JP/JP]; 〒489-8645 愛知県瀬戸市
曙町3番地24 株式会社オプトン内 Aichi (JP).
(74) 代理人: 足立 勉 (ADACHI, Tsutomu); 〒460-0003 愛知
県名古屋市中区錦二丁目9番27号名古屋繊維ビ
ル7F Aichi (JP).
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,

[続葉有]

(54) Title: HYDRAULIC DEVICE

(54) 発明の名称: 液圧装置



(57) Abstract: A hydraulic device of which installation position is not restricted. The device has a hydraulic pump (1) that is driven by an electric motor (6) and can be rotated to both directions. Both ports of a hydraulic cylinder and both ports of the hydraulic pump (1) are individually connected by a pair of pipelines. Between an outer hollow cylinder (32) and an inner hollow cylinder (34) is formed a slide hole (38). The slide hole (38) is partitioned into a pressurized chamber (50) and a tank chamber (18) by a piston (44) that is slidably inserted in the slide hole (38). The tank chamber (18) and the pipelines are connected by means of check valves provided in a direction permitting an outflow of liquid from the tank chamber (18), and the tank chamber (18) is pressurized by pneumatic pressure introduced in the pressurized chamber (50). The hydraulic pump (1) is provided in the inner hollow cylinder (34). The hydraulic pump (1) is a swash plate piston pump. The outer hollow cylinder (32) and the inner hollow cylinder (34) are arranged and attached coaxially to the rotating shaft of the electric motor (6).

(57) 要約: 設置姿勢に制約を受けることのない液圧装置を得る。電動モータ(6)により駆動され両方向回転可能な液圧ポンプ(1)を備え、液圧シリンダの両ポートと液圧ポンプ(1)の両ポートとを一对の管路を介してそれぞれ接続した。外筒(32)と内筒(34)との間に摺動孔(38)を形成し、摺動孔(38)に摺動可能に挿入されたピストン(44)により摺動孔(38)を予圧室(50)

[続葉有]

WO 2004/079205 A1



NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

とタンク室(18)とに区画する。タンク室(18)と一対の管路とをそれぞれタンク室(18)からの流出を許容する方向に設けたチェック弁を介して接続すると共に、予圧室(50)に導入した空気圧によりタンク室(18)を予圧する。かつ、内筒(34)内に液圧ポンプ(1)を配置した。液圧ポンプ(1)は斜板式ピストンポンプである。電動モータ(6)の回転軸と同軸上に外筒(32)と内筒(34)とを配置すると共に、電動モータ(6)に外筒(32)と内筒(34)とを取り付けた。

明細書

液圧装置

技術分野

- 5 本発明は、電動モータにより駆動され両方向回転可能な液圧ポンプの両ポートと液圧アクチュエータの両ポートとを一对の管路を介してそれぞれ接続した液圧装置に関する。

背景技術

- 10 従来より、特開平 1 0 - 2 6 1 0 1 号公報（第 2 頁、図 2）にあるように、電動モータにより駆動され両方向回転可能な液圧ポンプの両ポートと液圧アクチュエータの両ポートとを一对の管路を介してそれぞれ接続した液圧装置が知られている。この液圧装置では、液圧タンクと一对の管路とをそれぞれ液圧タンクからの流出を許容する方向に設けたチェック弁を介して接続し、密閉した液圧タンクに空気圧を導入して予圧する
15 ように構成していた。

- しかしながら、こうした従来のもものでは、密閉した液圧タンクに空気圧源に接続された供給管を接続して、液圧タンク内に直接、空気圧を導入するようにしていたので、液圧タンクを設置する際には、液圧タンク
20 内に形成される空気層が上側になるようにしなければならず、設置姿勢に制約を受けるという問題があった。

本発明の課題は、設置姿勢に制約を受けることのない液圧装置を提供することにある。

25 発明の開示

かかる課題を達成すべく、本発明は課題を解決するため次の手段を取

った。即ち、

電動モータにより駆動され両方向回転可能な液圧ポンプを備え、

液圧アクチュエータの両ポートと前記液圧ポンプの両ポートとを一对の管路を介してそれぞれ接続した液圧装置において、

- 5 外筒と内筒との間に摺動孔を形成し、該摺動孔に摺動可能に挿入されたピストンにより前記摺動孔を予圧室とタンク室とに区画し、

前記タンク室と前記一对の管路とをそれぞれ前記タンク室からの流出を許容する方向に設けたチェック弁を介して接続すると共に、前記予圧室に導入した空気圧により前記タンク室を予圧し、

- 10 かつ、前記内筒内に前記液圧ポンプを配置したことを特徴とする液圧装置がそれである。

前記液圧ポンプは斜板式ピストンポンプであってもよい。また、前記電動モータの回転軸と同軸上に前記外筒と前記内筒とを配置すると共に、前記電動モータに前記外筒と前記内筒とを取り付けた構成としてもよい。

- 15 更に、前記タンク室と前記内筒内とを連通してもよい。あるいは、前記電動モータの前記回転軸の先端を前記外筒と前記内筒との一方の端を塞ぐ蓋部材に回転可能に支持した構成としてもよい。

図面の簡単な説明

- 20 図 1 は、本発明の一実施形態としての液圧装置の断面図であり、
図 2 は、本実施形態の液圧装置の油圧回路図である。

発明を実施するための最良の形態

以下本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

- 25 図 2 に示すように、1 は液圧ポンプで、両方向の回転可能な斜板式ピストンポンプであり、正回転されたときには第 1 ポート 2 側から作動液

を吸入して第 2 ポート 4 側に吐出すると共に、逆回転されたときには第 2 ポート 4 側から作動液を吸入して第 1 ポート 2 側から吐出する。液圧ポンプ 1 は、サーボモータ等の電動モータ 6 により回転駆動されるように接続されている。

- 5 第 1 ポート 2、第 2 ポート 4 にはそれぞれヘッド側管路 8、ロッド側管路 10 が接続されている。ヘッド側管路 8 は片ロッド型の液圧シリンダ 12 のヘッド側ポート 14 に接続されており、ロッド側管路 10 は液圧シリンダ 12 のロッド側ポート 16 に接続されている。尚、片ロッド型の液圧シリンダ 12 に限らず、両ロッド型の液圧シリンダや液圧モータであってよく、液圧アクチュエータであれば実施可能である。

- 10 ヘッド側管路 8 には後述するタンク室 18 がパイロットチェック弁 20 を介して接続されており、パイロットチェック弁 20 はタンク室 18 からヘッド側管路 8 への流出を許容する方向に設けられている。パイロットチェック弁 20 はロッド側管路 10 の液圧をパイロット圧として導入し、ロッド側管路 10 の液圧が上昇したときに開弁してヘッド側管路 8 とタンク室 18 とを連通するように接続されている。

- 15 更に、ロッド側管路 10 はタンク室 18 とパイロットチェック弁 22 を介して接続されており、パイロットチェック弁 22 はタンク室 18 からロッド側管路 10 への流出を許容する方向に設けられている。パイロットチェック弁 22 はヘッド側管路 8 の液圧をパイロット圧として導入し、ヘッド側管路 8 の液圧が上昇したときに開弁してロッド側管路 10 とタンク室 18 とを連通するように接続されている。本実施形態では、ヘッド側管路 8 及びロッド側管路 10 とタンク室 18 とはそれぞれリリーフ弁 24, 26 を介して接続されている。尚、リリーフ弁 24, 26 は必要に応じて設ければよい。

一方、図 1 に示すように、筒状の外筒 32 と外筒 32 よりも直径が小

さく外筒 3 2 内に形成された筒状の内筒 3 4 とを有するタンク本体 3 6 が設けられている。外筒 3 2 の外径は、電動モータ 6 の外径とほぼ同じに形成されており、外筒 3 2 と内筒 3 4 とは同軸上に配置されている。そして、外筒 3 2 と内筒 3 4 との間には環状の摺動孔 3 8 が形成されており、摺動孔 3 8 の一方の端は壁部 4 0 により閉塞されている。

電動モータ 6 の端に壁部 4 0 が装着されて、タンク本体 3 6 が電動モータ 6 に取り付けられている。その際、電動モータ 6 の回転軸 4 2 と外筒 3 2 及び内筒 3 4 とが同軸上に配置されるように設けられている。

摺動孔 3 8 には、環状のピストン 4 4 がリング 4 6, 4 8 により漏れ止めされて、摺動可能に挿入されている。摺動孔 3 8 がこのピストン 4 4 により壁部 4 0 側の予圧室 5 0 とタンク室 1 8 とに区画されており、外筒 3 2 と内筒 3 4 との他方の端には、蓋部材 5 2 が装着されて、タンク室 1 8 が閉塞されている。蓋部材 5 2 は、内筒 3 4 の内周にも挿入されて、回転軸 4 2 の先端がベアリング 5 4 を介して、蓋部材 5 2 に回転可能に支持されている。

内筒 3 4、壁部 4 0、蓋部材 5 2 により囲まれてポンプ室 5 6 が形成されている。このポンプ室 5 6 を、シール 5 7 により漏れ止めされた回転軸 4 2 が貫通している。ポンプ室 5 6 内には、回転軸 4 2 に一体回転可能に嵌着されたシリンダブロック 5 8 が配置されており、シリンダブロック 5 8 には複数のシリンダ孔 6 0 が軸方向に穿設されている。シリンダ孔 6 0 に接続して各々貫通孔 6 2 が穿設されており、各シリンダ孔 6 0 には、各々ピストン 6 4 が摺動可能に挿入されてシリンダ孔 6 0 とピストン 6 4 とによりシリンダ室 6 6 が形成されている。

シリンダブロック 5 8 と蓋部材 5 2 との間には、弁板 6 8 が設けられており、シリンダブロック 5 8 の回転に伴って、弁板 6 8 に形成された図示しない一対のポート孔を介して貫通孔 6 2 が第 1 ポート 2、第 2 ポ

ート4と連通するように構成されている。

一方、各ピストン64の一端に球面接触したシュー70が設けられており、シュー70は、斜板72に取り付けられた減摩部材74上を摺動するように構成されている。この斜板72は、タンク本体36の壁部4
5 0に回転を規制されて密着されている。

予圧室50にはコイルばね76が収納されており、ピストン44がタンク室18側に付勢されている。また、予圧室50は、接続ポート78と接続されており、接続ポート78を介して予圧室50は空気圧源80に接続されている。タンク室18は、ポンプ室56と連通通路82を介して連通されており、また、タンク室18は、前述したパイロットチェック弁20、22、リリーフ弁24、26と、接続流路84を介して接続されている。

次に、前述した本実施形態の液圧装置の作動について説明する。

まず、電動モータ6を正回転させると、回転軸42がシリンダブロック58と共に回転する。これにより、各シュー70は減摩部材74上を
15 ク58と共に回転する。これにより、各シュー70は減摩部材74上を摺動し、斜板72の傾斜に応じて各ピストン64が摺動孔60内を摺動してシリンダ室66の容積が変化し、第1ポート2側から作動液を吸入して第2ポート4側から圧液を吐出する。

よって、液圧シリンダ12のヘッド側ポート14からヘッド側管路8
20 を介して液圧ポンプ1の第1ポート2に作動液が吸入される。そして、第2ポート4からロッド側管路10、ロッド側ポート16を介して液圧シリンダ12に圧液が供給される。

これにより、シリンダロッド86が引き込み側に駆動される。このとき、ヘッド側ポート14から吐出される作動液量と、ロッド側ポート1
25 6から流入する圧液量とでは、シリンダロッド86の体積分の差が生じる。その余分な作動液は、ロッド側管路10からパイロット圧の作用に

よりパイロットチェック弁 20 が開弁されて、ヘッド側管路 8 からタンク室 18 に吐出される。このとき、電動モータ 6 を制御することにより、液圧シリンダ 12 の動作速度、移動量を制御できる。

また、電動モータ 6 を逆回転させると、液圧シリンダ 12 のロッド側
5 ポート 16、ロッド側管路 10 を介して液圧ポンプ 1 の第 2 ポート 4 から作動液が吸入され、第 1 ポート 2、ヘッド側管路 8、ヘッド側ポート 14 を介して液圧シリンダ 12 に圧液が供給される。よって、シリンダロッド 86 が突き出し側に駆動される。

このとき、前述したと同様に、ロッド側ポート 16 から吐出される作
10 動液量と、ヘッド側ポート 14 から流入する圧液量とでは、シリンダロッド 86 の体積分の差が生じる。このときの不足分の作動液は、ロッド側管路 10 の圧力が低下することから、パイロットチェック弁 22 が開弁されて、タンク室 18 からパイロットチェック弁 22 を介してロッド側管路 10 に補給される。即ち、タンク室 18 が予圧されているので、
15 パイロットチェック弁 22 を介してロッド側管路 10 に補給され、液圧ポンプ 1 の吸入側でのキャビテーションの発生を防止できる。

一方、電動モータ 6 の回転を停止したときには、液圧ポンプ 1 からは圧液が吐出されない。よって、空気圧源 80 からの圧縮空気による予圧によって、タンク室 18 内の作動液圧によって両パイロットチェック弁
20 20, 20 が開弁されて、タンク室 18 内の圧力がヘッド側管路 8 及びロッド側管路 10 に導入される。

従って、液圧シリンダ 12 の両ポート 14, 16 を介して液圧が導入され、シリンダロッド 86 に外力が加わっても、シリンダロッド 86 は僅かな外力では動き難くなるので、ふらつきが防止される。また、タンク
25 本体 36 の設置姿勢がどのような姿勢であっても、ピストン 44 によりタンク室 18 が予圧されるので、液圧装置の設置姿勢に制約を受ける

ことがない。更に、環状のタンク室 18 が液圧ポンプ 1 の外側に設けられるので、タンク室 18 の十分な容積を確保できると共に、液圧装置を小型化できる。

5 以上本発明はこの様な実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々なる態様で実施し得る。

以上詳述したように本発明の液圧装置は、設置姿勢がどのような姿勢であっても適切に予圧を付与することができ、また、小型化することができるという効果を奏する。

10 産業上の利用可能性

本願発明によれば、設置姿勢がどのような姿勢であっても適切に予圧を付与することができ、小型化できる液圧装置を提供することができる。

請求の範囲

1. 電動モータにより駆動され両方向回転可能な液圧ポンプを備え、

5 液圧アクチュエータの両ポートと前記液圧ポンプの両ポートとを一对の管路を介してそれぞれ接続した液圧装置において、

外筒と内筒との間に摺動孔を形成し、該摺動孔に摺動可能に挿入されたピストンにより前記摺動孔を予圧室とタンク室とに区画し、

10 前記タンク室と前記一对の管路とをそれぞれ前記タンク室からの流出を許容する方向に設けたチェック弁を介して接続すると共に、前記予圧室に導入した空気圧により前記タンク室を予圧し、

かつ、前記内筒内に前記液圧ポンプを配置したことを特徴とする液圧装置。

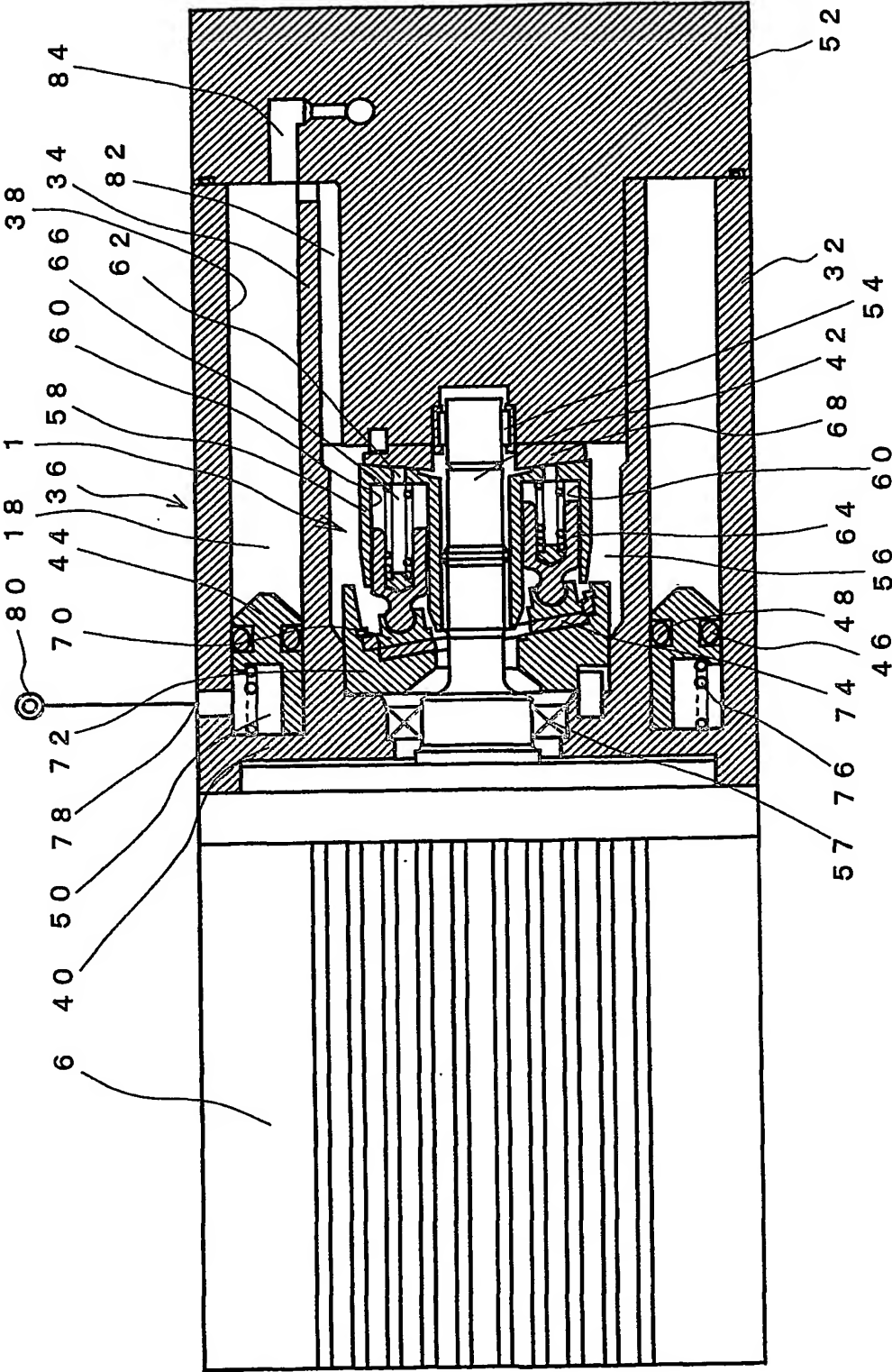
2. 前記液圧ポンプは斜板式ピストンポンプであることを特徴とする請求項 1 記載の液圧装置。

15 3. 前記電動モータの回転軸と同軸上に前記外筒と前記内筒とを配置すると共に、前記電動モータに前記外筒と前記内筒とを取り付けたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の液圧装置。

4. 前記タンク室と前記内筒内とを連通したことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 記載の液圧装置。

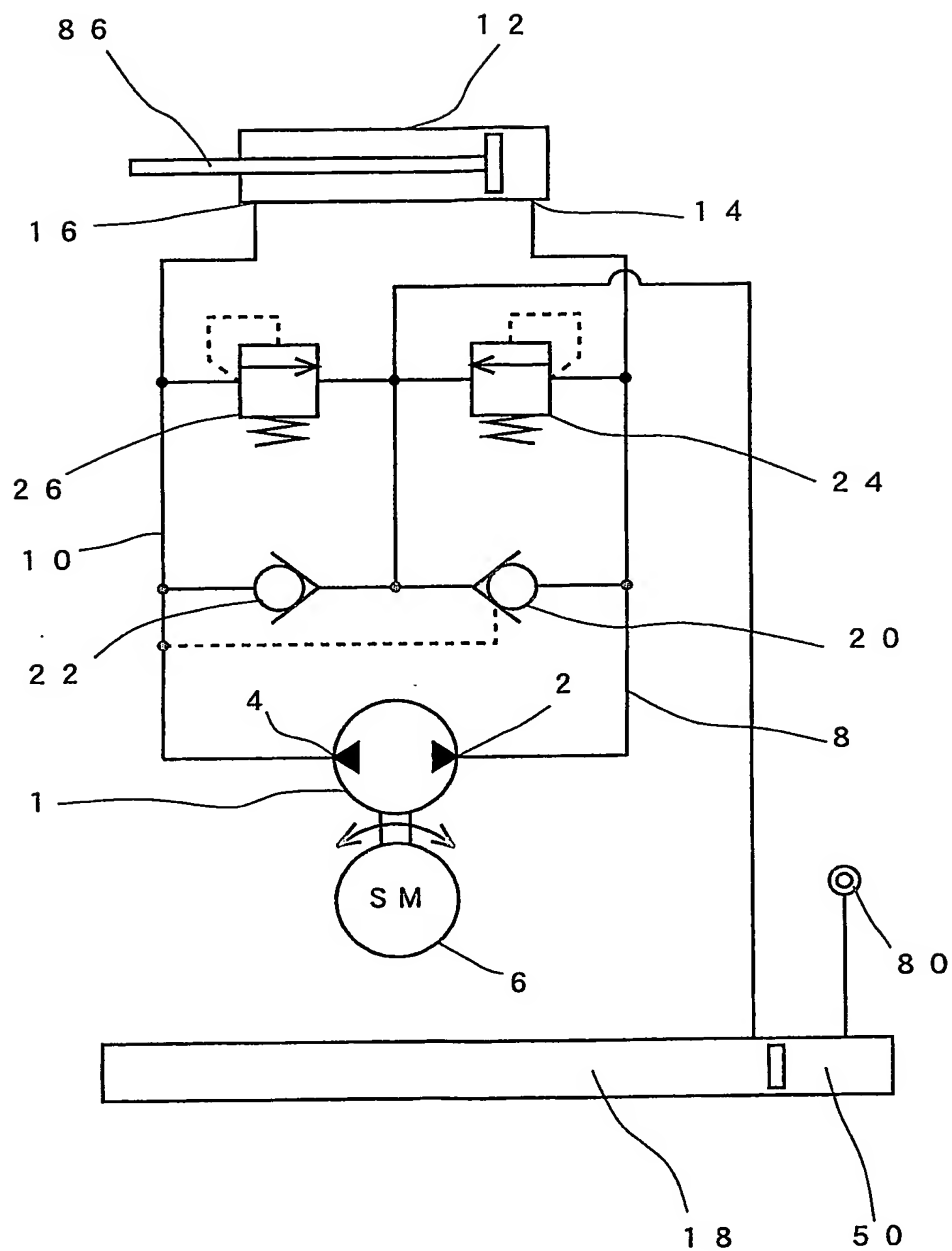
20 5. 前記電動モータの前記回転軸の先端を前記外筒と前記内筒との一方の端を塞ぐ蓋部材に回転可能に支持したことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 記載の液圧装置。

FIG.1



2/2

FIG.2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/002660

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F15B11/08, F15B15/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F15B11/00-11/22, F15B15/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-026101 A (Kabushiki Kaisha Oputon), 27 January, 1998 (27.01.98), Fig. 2 (Family: none)	1-5
Y	US 2457467 A (CONS VULTEE AIRCRAFT CORP.), 28 December, 1948 (28.12.48), Fig. 1 (Family: none)	1-5
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 43266/1987 (Laid-open No. 150102/1988) (Taiyo Tekko Co., Ltd.), 03 October, 1988 (03.10.88), (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 May, 2004 (27.05.04)Date of mailing of the international search report
15 June, 2004 (15.06.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/002660

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 61-294201 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 December, 1986 (25.12.86), Fig. 1; 'outer cylinder 1', 'inner cylinder 2', 'piston 4', 'gas chamber 5', 'oil chamber 6' (Family: none)	1-6
Y	JP 63-176880 A (Kabushiki Kaisha Ogura), 21 July, 1988 (21.07.88), Fig. 2 (Family: none)	5
A	JP 3-000304 A (PARKER HANNIFIN CORP.), 07 January, 1991 (07.01.91), Figs. 1, 5 & EP 0395420 A2 & US 5144801 A. & DE 69012403 D	1-6
A	JP 9-60607 A (Kabushiki Kaisha Oputon), 04 March, 1997 (04.03.97), Fig. 1 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F15B11/08 F15B15/18

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F15B11/00~11/22 F15B15/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 10-026101 A (株式会社オプトン) 1998. 01. 27, 図2, (ファミリーなし)	1-5
Y	US 2457467 A (CONS VULTEE AIRCRAFT CORP) 1948. 12. 28, 図1, (ファミリーなし)	1-5
Y	日本国実用新案登録出願62-43266号 (日本国実用新案登録出願公開63-150102号) の願書に最初に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (太陽鉄工株式会社) 1988. 10. 03, (ファミリーなし)	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 05. 2004

国際調査報告の発送日

15. 6. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

細川健人

3Q

9619

電話番号 03-3581-1101 内線 3380

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 61-294201 A (松下電器産業株式会社) 1986. 12. 25, 第1図、「外シリンダ1」「内シリンダ2」「ピストン4」「ガス室5」「油室6」, (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 63-176880 A (株式会社オグラ) 1988. 07. 21, 第2図, (ファミリーなし)	5
A	JP 3-000304 A (PARKER HANNIFIN CORP) 1991. 01. 07, 第1図、第5図, &EP0395420 A2 &US5144801 A &DE69012403 D	1-6
A	JP 9-60607 A (株式会社オプトン) 1997. 03. 04, 第1図, (ファミリーなし)	1-6